

Partial Translation of JP 2002-018487 A

...omitted...

[Claim 2] The water processing method for a boiler system as recited in claim 1, characterized in that said scale inhibitor is at least one selected from a chelator, a phosphate and a polymer.

[Claim 3] The water processing method for a boiler system as recited in claim 2, characterized in that said chelator is an ethylenediaminetetraacetate.

...omitted...

[0017] The scale inhibitor will now be described. As said scale inhibitor, a chelator is preferably used that effectively exhibits chelating ability to chelate hard components such as calcium ions, magnesium ions and the like, thereby preventing the calcium ions and the magnesium ions from reacting with said silicate to generate silica scales.

...omitted...

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-18487

(P2002-18487A)

(43) 公開日 平成14年1月22日 (2002.1.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト(参考)
C 0 2 F 5/00	6 1 0	C 0 2 F 5/00	6 1 0 F 4 K 0 6 2
	6 2 0		6 2 0 B
5/08		5/08	E
			F
5/10	6 2 0	5/10	6 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-207693(P2000-207693)

(22) 出願日 平成12年7月10日 (2000.7.10)

(71) 出願人 000175272

三浦工業株式会社

愛媛県松山市堀江町7番地

(72) 発明者 館野 一博

愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式  
会社内

(72) 発明者 中島 純一

愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式  
会社内

(72) 発明者 二宮 夏彦

愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式  
会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボイラ系統の水処理方法

(57) 【要約】

【課題】 安全性が高く、また排水処理やスケール生成等の問題が生じず、さらに優れた防食効果を発揮するボイラ系統の水処理方法を提供する。

【解決手段】 ボイラ給水へケイ酸塩を注入して防食皮膜を形成する防食方法であって、さらにスケール防止剤を添加することを特徴としている。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ボイラ給水へケイ酸塩を注入して防食皮膜を形成する防食方法であって、さらにスケール防止剤を添加することを特徴とするボイラ系統の水処理方法。

【請求項2】 前記スケール防止剤がキレート剤、リン酸塩およびポリマーから選択された少なくとも1つであることを特徴とする請求項1に記載のボイラ系統の水処理方法。

【請求項3】 前記キレート剤がエチレンジアミン四酢酸塩であることを特徴とする請求項2に記載のボイラ系統の水処理方法。

【請求項4】 前記エチレンジアミン四酢酸塩がエチレンジアミン四酢酸ナトリウム(EDTA-Na)，エチレンジアミン四酢酸2ナトリウム(EDTA-2Na)，エチレンジアミン四酢酸4ナトリウム(EDTA-4Na)，エチレンジアミン四酢酸カリウム(EDTA-K)，エチレンジアミン四酢酸2カリウム(EDTA-2K)およびエチレンジアミン四酢酸4カリウム(EDTA-4K)からなる群から選択された少なくとも1つであることを特徴とする請求項3に記載のボイラ系統の水処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ボイラ系統、たとえばエコノマイザの水管やボイラの水管等の伝熱面の防食およびスケール生成の防止に関するもので、安全性が高く排水処理の問題が生じない水処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、ボイラ系統の腐食を引き起こす主な要因としては、ボイラ給水あるいは缶水が、①溶存酸素濃度が高い、②pHの適正範囲(11.0~11.8)から外れている、③塩化物イオンや硫酸イオン等の有害イオン濃度が高い、の3点が挙げられる。

【0003】 まず、溶存酸素を除去する方法は、脱気装置または脱酸素剤を用いて行っている。前記脱気装置としては、真空脱気装置、加熱脱気装置、膜式脱気装置等が挙げられる。前記脱気装置を用いて脱気することにより、ボイラ系統の腐食要因である酸素を確実に除去できる。また、前記脱酸素剤としては、ヒドラジン、亜硫酸塩等が挙げられる。しかし、前記ヒドラジンは、反応速度が遅いという欠点があり、前記亜硫酸塩は、腐食性因子を増加させるという欠点がある。

【0004】 つぎに、pHを適正範囲にする方法は、pH調整剤を用いて行っているが、一定濃度以上のMアルカリ度を有するボイラ給水の場合であれば、Mアルカリ度成分(主として炭酸水素塩)がボイラの缶内で熱分解され、炭酸イオン、水酸化物イオン等を生じて缶水のpHを高める作用がある。また、ボイラの缶内での不揮発性成分の濃縮により不揮発性成分である炭酸イオン、水酸化物イオン等も濃縮されpHを高める作用がある。し

たがって、ボイラ給水に含まれるMアルカリ成分が一定濃度以上であれば、前記pH調整剤は用いなくても、pHを適正範囲にことができる。しかし、Mアルカリ度が低い場合には、前記pH調整剤の投入が必要であり、前記pH調整剤としては、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリが挙げられる。

【0005】 また、前記有害イオンを一定濃度以下にする方法は、缶水をブローすることにより行っている。このブローを制御することにより、前記缶水の濃縮による有害イオンの濃度上昇を防止している。

【0006】 さらに、ボイラ系統の腐食を防止する方法としては、被膜形成型の防食剤をボイラ給水に注入することが挙げられる。この防食剤の被膜形成により、水管が直接缶水と接触しないため、溶存酸素、pH、有害イオンに関係なく防食効果を示す。しかし、被膜形成型の防食剤として用いられているモリブデン酸塩、タンニン、リグニン、糖類、有機酸塩、リン酸塩等は、防食効果を発揮させるのに必要な濃度が高くなり、また溶存酸素除去、pH調整、有害イオンの低濃度化を行う方法に比べて、排水処理に手間がかかる。また、排水処理に手間はかかる皮膜形成型の防食剤としては、ケイ酸塩が挙げられる。しかし、このケイ酸塩は、逆にスケール生成の要因として知られており、近年ボイラ業界では、ケイ酸塩濃度が低くなるように、ボイラ給水あるいは缶水中のケイ酸塩濃度を制御することが一般的である。

【0007】 つぎに、ボイラ系統のスケール生成を防止する方法として、ボイラ給水あるいは缶水の硬度成分を除去する方法がある。このスケール生成は、プラスイオンとマイナスイオンが結びついて溶解度の低い化合物を形成することにより生成する。この成分の一つである硬度を除去することで、スケールが生成しないようになる。また、ケイ酸塩の濃度が高くても硬度がなければスケールは生成しないが、ケイ酸塩の濃度が高いときに硬度もが発生すると、固いスケールが生成される。つまり、ケイ酸塩は、防食剤としては効果的という反面、スケールを生成するという問題を抱えている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は、前記課題に鑑み、安全性が高く、また排水処理やスケール生成等の問題が生じず、さらに優れた防食効果を発揮するボイラ系統の水処理方法を提供することを目的としている。とくに、ケイ酸塩を防食剤として用いても、スケールの生成が起らないボイラ系統の水処理方法を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明は、前記課題を解決するためになされたものであって、請求項1に記載の発明は、ボイラ給水へケイ酸塩を注入して防食皮膜を形成する防食方法であって、さらにスケール防止剤を添加することを特徴としている。

【0010】請求項2に記載の発明は、前記スケール防止剤がキレート剤、リン酸塩およびポリマーから選択された少なくとも1つであることを特徴としている。

【0011】請求項3に記載の発明は、前記キレート剤がエチレンジアミン四酢酸塩であることを特徴としている。

【0012】さらに、請求項4に記載の発明は、前記エチレンジアミン四酢酸塩がエチレンジアミン四酢酸ナトリウム(EDTA-Na)，エチレンジアミン四酢酸2ナトリウム(EDTA-2Na)およびエチレンジアミン四酢酸4ナトリウム(EDTA-4Na)，エチレンジアミン四酢酸カリウム(EDTA-K)，エチレンジアミン四酢酸2カリウム(EDTA-2K)およびエチレンジアミン四酢酸4カリウム(EDTA-4K)からなる群から選択された少なくとも1つであることを特徴としている。

### 【0013】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の実施の形態について説明する。この発明は、エコノマイザ、ボイラ等の水管の腐食およびスケール生成を防止するために好適に実施することができる。この発明は、ボイラ給水へケイ酸塩を注入して防食皮膜を形成する防食方法であって、さらにスケール防止剤を添加することでボイラ系統の腐食ならびにスケール生成の防止効果を発揮する。

【0014】まず、前記ケイ酸塩について説明する。前記ケイ酸塩は、水中でアニオンまたは負電荷のミセルとして存在し、これらが鉄面の局部アノードに吸着し、ついで腐食生成物と不溶性の防食被膜を形成する。このため、水管の伝熱面と缶水とが直接接觸しないことで、溶存酸素等の腐食を起こす要因因子と水管の伝熱面との接觸を防ぎ、腐食を起こさない。また、前記ケイ酸塩は、水溶液にても電気伝導率が低く、ボイラ給水へ注入しても缶水の電気伝導率の上昇にあまり影響を与えることがないため、ブロー制御に影響を与えることがない。

【0015】そして、前記ケイ酸塩としては、ボイラ給水へ注入したとき、硬度成分をボイラ給水に与えないケイ酸ナトリウムが好ましく、ケイ酸カリウム等も実施に応じて好適に用いることができる。

【0016】また、前記ケイ酸塩は、カルシウム、マグネシウム等の硬度成分と結合して、非常に溶解度の低い化合物を形成するため、水管の伝熱面にシリカスケールとして付着する性質も有する。

【0017】つぎに、スケール防止剤について説明する。前記スケール防止剤は、キレート能を効果的に発揮し、硬度成分のカルシウムイオンおよびマグネシウムイオン等とキレート化させることで、カルシウムイオンおよびマグネシウムイオンが前記ケイ酸塩と反応してシリカスケールが生成することを防止するキレート剤が好ましい。

【0018】また、前記キレート剤の中でもカルシウム

イオン等の硬度成分の溶解度を増加させるエチレンジアミン四酢酸塩が好ましく、このエチレンジアミン四酢酸塩の中でもエチレンジアミン四酢酸ナトリウム、エチレンジアミン四酢酸2ナトリウムおよびエチレンジアミン四酢酸4ナトリウム、エチレンジアミン四酢酸カリウム、エチレンジアミン四酢酸2カリウムおよびエチレンジアミン四酢酸4カリウムがさらに好ましく、これらは単独で用いてもよいし、また適宜組み合わせて用いてもよい。

【0019】そして、前記スケール防止剤としては、キレート能または分散能を効果的に発揮するリン酸塩が好ましい。前記リン酸塩としては、とくに制限がなく、ピロリン酸、トリポリリン酸、テトラリン酸およびヘキサメタリン酸のアルカリ金属塩が好適である。

【0020】また、前記スケール防止剤としては、分散能を効果的に発揮するポリマーが好ましい。前記ポリマーとしては、とくに制限がなく、ポリアクリル酸、ポリマレイン酸等の重合体およびアクリル酸とアクリラミドの共重合体等のコポリマーが好適である。

【0021】さらに、前記スケール防止剤を複数組み合わせて用いることも実施に応じて好適である。たとえば、キレート剤、リン酸塩およびポリマーの3種を組み合わせて用いることができ、また3種の内の2種の組み合わせとすることもできる。さらには、キレート剤を複数組み合わせる方法、リン酸塩を複数組み合わせる方法およびポリマーを複数組み合わせる方法等もあり、ボイラ水の水質に応じて使い分けることが好ましい。

【0022】以上のように、前記ケイ酸塩で被膜形成して防食する場合は、シリカスケールが生成しやすいことから、シリカスケールの生成条件である硬度成分をキレート化もしくは分散することにより、前記ケイ酸塩と硬度成分が反応してシリカスケールを生成することまたはシリカスケールの成長を防止することができる。すなわち、前記ケイ酸塩に前記スケール防止剤を添加することにより腐食やスケール化を防止することができる。

### 【0023】

【実施例】つぎに、この発明の具体的実施例について説明する。この発明は、これらは例示であって、この発明の範囲を何ら限定するものではない。

【0024】ここで、ボイラの運転条件としては、まず缶水の水質がMアルカリ度200mg/リットル、シリカ濃度17mg/リットル、塩化物イオン濃度420mg/リットル、硫酸イオン200mg/リットルおよび溶存酸素濃度0.8mg/リットルである。また、ボイラの運転時間は48時間であり、熱負荷は10万kcal/m<sup>2</sup>hであり、圧力は0.3MPaであるボイラを使用して実験を行った。

【0025】まず、ケイ酸塩を用いて腐食を防止する方法において、前記ケイ酸塩にスケール防止剤を添加したときの腐食に対する影響を調査する実験を行った。

## 【0026】比較例1

前記ケイ酸塩としてケイ酸ナトリウムを使用し、このケイ酸ナトリウム27重量%と純水70重量%の組成物Aを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときの孔食深さを測定した。その結果を図1に示す。

## 【0027】実施例1

前記ケイ酸塩としてケイ酸ナトリウムおよび前記スケール防止剤としてエチレンジアミン四酢酸2ナトリウムを使用し、このケイ酸ナトリウム27重量%とエチレンジアミン四酢酸2ナトリウム3重量%と純水70重量%の組成物Bを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときの孔食深さを測定した。その結果を図1に示す。

## 【0028】実施例2

前記ケイ酸塩としてケイ酸ナトリウムおよび前記スケール防止剤としてエチレンジアミン四酢酸2カリウムを使用し、前記ケイ酸ナトリウム27重量%と前記エチレンジアミン四酢酸2カリウム3重量%と純水70重量%の組成物Cを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときの孔食深さを測定した。その結果を図1に示す。

## 【0029】実施例3

前記ケイ酸塩としてケイ酸ナトリウムおよび前記スケール防止剤としてポリアクリル酸ナトリウムを使用し、前記ケイ酸ナトリウム27重量%と前記ポリアクリル酸ナトリウム3重量%と純水70重量%の組成物Dを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときの孔食深さを測定した。その結果を図1に示す。

## 【0030】実施例4

前記ケイ酸塩としてケイ酸ナトリウムおよび前記スケール防止剤としてポリマレイン酸ナトリウムを使用し、前記ケイ酸ナトリウム27重量%と前記ポリマレイン酸ナトリウム3重量%と純水70重量%の組成物Eを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときの孔食深さを測定した。その結果を図1に示す。

## 【0031】実施例5

前記ケイ酸塩としてケイ酸ナトリウムおよび前記スケール防止剤としてピロリン酸ナトリウムを使用し、前記ケイ酸ナトリウム27重量%と前記ピロリン酸ナトリウム3重量%と純水70重量%の組成物Fを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときの孔食深さを測定した。その結果を図1に示す。

【0032】この腐食実験の結果から、前記ケイ酸塩を防食剤として用いた防食方法において、前記スケール防止剤をさらに添加した場合においても、前記ケイ酸塩の防食効果は保たれることが分かる。とくに、前記スケール防止剤として、前記組成物Bおよび前記組成物Cを用いると、腐食を抑制する効果がより高く表れる。

【0033】つぎに、前記ケイ酸塩を用いて腐食を防止する方法において、前記ケイ酸塩にスケール防止剤を添加したときのスケール付着に対する影響を調査する実験を行った。ここで、ボイラの運転条件としては、まず缶

水の水質がMアルカリ度300mg/リットル、シリカ濃度600mg/リットル、塩化物イオン濃度50mg/リットル、硫酸イオン50mg/リットル、カルシウムイオン10mg/リットルおよび溶存酸素濃度0.8mg/リットルである。またボイラの運転時間は48時間であり、熱負荷は22万kcal/m<sup>2</sup>hであり、圧力は0.5MPaであるボイラを使用して実験を行った。

## 【0034】比較例2

前記組成物Aを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときのスケール付着を測定した。その結果を図2に示す。

## 【0035】実施例6

前記組成物Bを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときのスケール付着を測定した。その結果を図2に示す。

## 【0036】実施例7

前記組成物Cを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときのスケール付着を測定した。その結果を図2に示す。

## 20 【0037】実施例8

前記組成物Dを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときのスケール付着を測定した。その結果を図2に示す。

## 【0038】実施例9

前記組成物Eを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときのスケール付着を測定した。その結果を図2に示す。

## 【0039】実施例10

前記組成物Fを前記ボイラに1500mg/リットル注入したときのスケール付着を測定した。その結果を図2に示す。

【0040】このスケール付着実験の結果から、前記ケイ酸塩のみを用いた前記組成物Aと比較すると、前記スケール防止剤を加えた前記組成物B～Fのほうがスケール付着が少ないことが分かる。このことから、前記ケイ酸塩に前記スケール防止剤を添加することで効果的にスケール生成を防止している。さらに、前記組成物B、C、Eは、スケール付着が他に比べると低い値を示していることから、スケール防止効果が良いことが分かる。

40 【0041】以上のように、前記ケイ酸塩にスケール防止剤を添加することにより、腐食の防止ならびにスケールの防止に効果的である。また、腐食の抑制効果とシリカスケール生成の抑制効果を発揮するエチレンジアミン四酢酸塩を用いることで腐食の防止ならびにスケール生成の防止により好ましい効果を示す。

## 【0042】

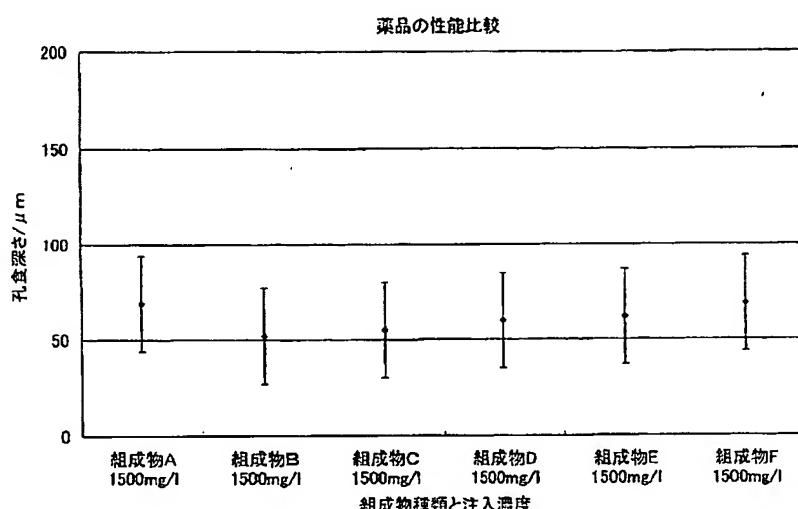
【発明の効果】以上のように、この発明によれば、安全性が高く、また排水処理やスケール生成等の問題が生じず、さらに優れた防食効果を発揮することができる。とくに、ケイ酸塩を防食剤として用いても、スケール生成

を防止することができる。

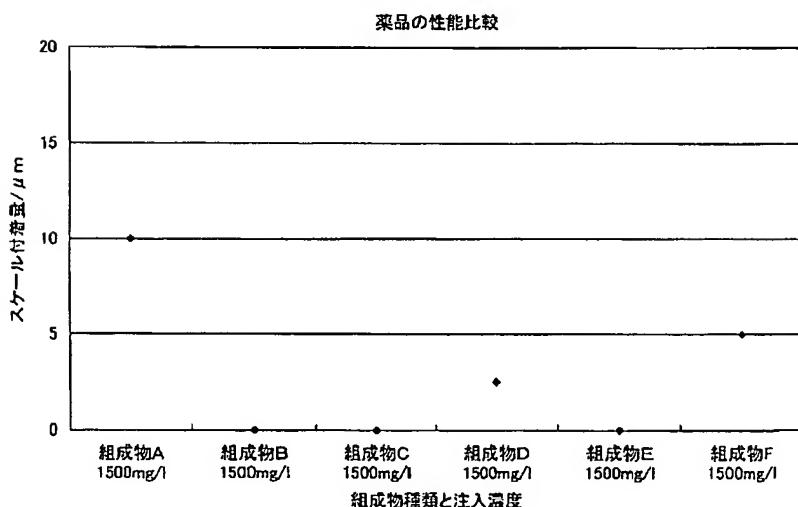
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の各組成物を用いたときの孔食深さを\* 着を示すグラフである。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.CI.	識別記号	F I	チ-コ-ド(参考)
C 0 2 F 5/10	6 2 0	C 0 2 F 5/10	6 2 0 C
			6 2 0 E
5/12		5/12	
C 2 3 F 11/18	1 0 1	C 2 3 F 11/18	1 0 1
F 2 2 B 37/00		F 2 2 B 37/00	A
37/52		37/52	Z

(72)発明者 久米 隆成  
愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式  
会社内

(72)発明者 加藤 潤一  
愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式  
会社内  
Fターミナル(参考) 4K062 AA03 BA08 BB16 BC09 FA04  
GA08